

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08263272 A**

(43) Date of publication of application: **11.10.96**

(51) Int. Cl

**G06F 9/06**  
**G06F 9/45**

(21) Application number: **07062443**

(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(22) Date of filing: **22.03.95**

(72) Inventor: **KUROSAWA SADAO**

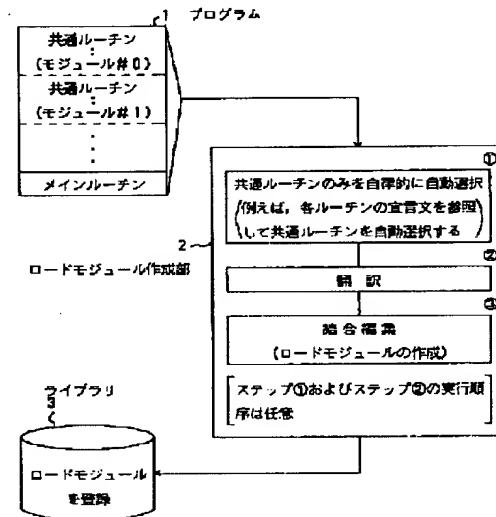
(54) LIBRARY REGISTRATION METHOD AND DEVICE FOR COMMON ROUTINE

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(57) Abstract:

PURPOSE: To simplify an operation procedure for registering the common routine to a library by executing translation and connection editing in a form that only the common routine in a program is autonomously selected and registering the routine in the library.

CONSTITUTION: The program 1 consists of a main routine which is not a registration object to the library and the common routine being the registration object. A load module generation part 2 selectively executes translation and connection editing on the common routine and generates the load module in an execution possible system without indicating the routine name of the registration object. In the library 3, the load modules of the common routine are registered in the system of directories, for example, and they are used in common. A processing for translating and connection-editing the library is executed only on the common routine based on autonomous selection against the common routine, and the load modules generated in connection editing are registered in the library.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-263272

(43)公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 06 F 9/06 9/45	410	7737-5B	G 06 F 9/06 9/44	410H 322J

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全10頁)

(21)出願番号 特願平7-62443

(22)出願日 平成7年(1995)3月22日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 黒沢 定夫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 長谷川 文廣 (外2名)

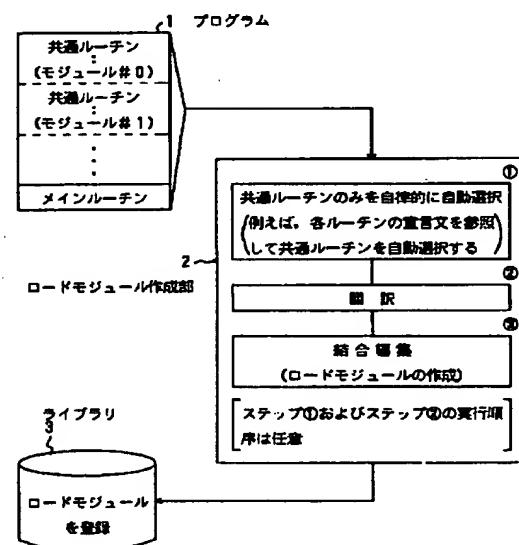
(54)【発明の名称】 共通ルーチンのライブラリ登録方法およびそのための装置

(57)【要約】

【目的】 共通ルーチンのライブラリ登録時の操作性をより簡便なものにすることを目的とする。

【構成】 ライブラリへの登録対象である共通ルーチンや登録対象外であるメインルーチン名などを指示することなしに、共通ルーチンの翻訳および結合編集を選択的に実行し、この結合編集により生成されたロードモジュールがライブラリに登録される。例えば、特定のオプションを指示することによりロードモジュール作成単位のオブジェクト命令ごとに結合編集用の制御文が付加され、さらにはこの制御文に基づき当該オブジェクト命令についての結合編集が実行される。共通ルーチンが定義されるモジュールを取り入れたフォートラン90などのように、メインルーチンと共通ルーチンとの関係が弱いものとなっているプログラミング言語ではより実用的である。

本発明の基本構成図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プログラムを翻訳してから結合編集するといった処理を、当該プログラム中の共通ルーチンに対する自律的な自動選択のもとで、当該共通ルーチンにのみ実行し、前記結合編集によって生成されるロードモジュールをライブラリに登録するようにしたことを特徴とする共通ルーチンのライブラリ登録方法。

【請求項2】 前記共通ルーチンがモジュールで定義され、かつ前記処理が当該モジュールを単位として実行されることを特徴とする請求項1記載の共通ルーチンのライブラリ登録方法。

【請求項3】 前記モジュールを単位として生成されるオブジェクト命令に結合編集用の制御文を附加したことを特徴とする請求項2記載の共通ルーチンのライブラリ登録方法。

【請求項4】 前記モジュールごとに順次その翻訳と結合編集とが実行されることを特徴とする請求項2記載の共通ルーチンのライブラリ登録方法。

【請求項5】 前記プログラムの翻訳に際して前記モジュールごとに特殊命令を挿入し、かつこの特殊命令に基づく結合編集がユーティリティプログラムを介して実行されることを特徴とする請求項2記載の共通ルーチンのライブラリ登録方法。

【請求項6】 プログラムを翻訳してから結合編集するといった処理を、前記プログラム中の共通ルーチンに対する自律的な自動選択のもとで、当該共通ルーチンにのみ実行するロードモジュール作成部と、

前記結合編集によって生成されるロードモジュールを登録するライブラリとを備えたことを特徴とする共通ルーチンのライブラリ登録装置。

【請求項7】 前記ロードモジュール作成部は、前記共通ルーチンが定義されるモジュールの単位で前記処理を実行することを特徴とする請求項6記載の共通ルーチンのライブラリ登録装置。

【請求項8】 前記ロードモジュール作成部は、前記モジュールを単位として生成したオブジェクト命令に結合編集用の制御文を附加することを特徴とする請求項7記載の共通ルーチンのライブラリ登録装置。

【請求項9】 前記ロードモジュール作成部は、前記モジュールごとに順次その翻訳と結合編集とを実行することを特徴とする請求項7記載の共通ルーチンのライブラリ登録装置。

【請求項10】 前記ロードモジュール作成部は、前記プログラムの翻訳に際して前記モジュールごとに特殊命令を挿入し、かつ、この特殊命令に基づく結合編集を実行するためのユーティリティプログラムを走行させることを特徴とする請求項7記載の共通ルーチンのライブラリ登録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、共通ルーチンのライブラリ登録方法およびそのための装置に関し、特にプログラム中の共通ルーチンからそのロードモジュールを作成する際に、登録対象の共通ルーチンやモジュールの名前や、登録対象外のメインルーチンの名前などを指示しないですむようにしたものである。

【0002】 一般に、共通ルーチンを実行可能なロードモジュール形式でライブラリに登録しておき、共通ルーチンが必要な場合にはこれをライブラリから読み出して用いることにより当該共通ルーチンについての翻訳および結合編集をその都度実行する手間を省くといった、いわばプログラムの部品化がおこなわれている。

【0003】 そして、このプログラムの部品化にさいし、各共通ルーチンのルーチン名などの指示を不要として登録操作上の利便性を高めることが望ましく、本発明はこのような要請に応えるものである。

【0004】 なお、本発明は各種のプログラミング言語を対象としているが、以下の記載ではその一例として、20 共通ルーチンなどを定義することができるモジュールの概念が今回の改正（1994年1月1日）により取り入れられたフォートラン90を適宜用いることにする。

## 【0005】

【從来の技術】 従来、プログラム中の共通ルーチンのロードモジュールを選択的にライブラリに登録する、すなわちメインルーチンを除いた部分のロードモジュールをライブラリに登録するに際しては、

・登録対象の各共通ルーチンのルーチン名をそれぞれ指示するSELECT文

30 ・登録対象外のメインルーチンのルーチン名を指示するEXCEPT文をエントリすることにより共通ルーチンのみの翻訳および結合編集を実行している。

【0006】 また、従前のフォートランなどのようにメインルーチンと共通ルーチンとの関係が強いプログラミング言語の場合には両者のロードモジュールを作成した後でその中のメインルーチン部分だけを削除するなどの手法も用いられている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の手法40 では、ライブラリへの登録対象である各共通ルーチンのルーチン名や、ライブラリへの登録対象外であるメインルーチンのルーチン名を指示するといった処理が必要となり、ライブラリ作成者にとって登録のための操作性が悪いという問題点があった。

【0008】 そこで、本発明では、プログラム中の共通ルーチンのみを自律的に自動選択するかたちで翻訳および結合編集をおこなってからライブラリに登録することにより、共通ルーチンのライブラリ登録のさいの操作手順の簡単化を図ることを目的とする。

50 【0009】 なお、本明細書では、

- 「自律的」の用語を、例えば「ライブラリ登録の対象や対象外としてのルーチン名やモジュール名などの指示を必要としない態様」を示すものとして用い、
- 「翻訳」の用語を、ソースプログラムに対する構文解析および意味解析を含む通常の概念の外に、これらを除去してオブジェクト命令の生成にもっぱら着目した概念を含むかたちで用いている。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の基本構成図である。図において、1は、プログラムであり、ライブラリへの登録対象ではないメインルーチンおよびライブラリへの登録対象である共通ルーチンからなる。2は、ロードモジュール作成部であり、登録対象ルーチン名の指示といった操作をともなうことなしに、共通ルーチンについての翻訳および結合編集を選択的に実行して実行可能な形式のロードモジュールを作成する。3は、ライブラリであり、各共通ルーチンのロードモジュールが例えばディレクトリの形式で登録され、これらは共同利用される。

【0011】ロードモジュール作成部2における処理の概要は次のようにになっている。

- ①プログラム1中の共通ルーチンのみを自律的に、例えばそれぞれの宣言文を参照することにより自動選択する。
- ②この自動選択された共通ルーチンのそれぞれを翻訳してオブジェクト命令を生成する。
- ③このオブジェクト命令を結合編集して実行可能な形式のロードモジュールを作成する。

【0012】なお、以上の処理においてステップ①の自動選択とステップ②の翻訳の実行順序は任意であり、翻訳が先行する場合にはメインルーチンの翻訳もおこなわれ、その後、共通ルーチンの翻訳部分だけを自動選択してからステップ③の結合編集に移行する。

【0013】本発明の、共通ルーチンのライブラリ登録方法としての基本的構成は、「プログラムを翻訳してから結合編集するといった処理を、当該プログラム中の共通ルーチンに対する自律的な自動選択のもとで、当該共通ルーチンにのみ実行し、前記結合編集によって生成されるロードモジュールをライブラリに登録するようにしたこと」である。

【0014】本発明の、共通ルーチンのライブラリ登録装置としての基本的構成は、「プログラムを翻訳してから結合編集するといった処理を、前記プログラム中の共通ルーチンに対する自律的な自動選択のもとで、当該共通ルーチンにのみ実行するロードモジュール作成部と、前記結合編集によって生成されるロードモジュールを登録するライブラリとを備えたこと」である。

## 【0015】

【作用】本発明は、このように、プログラム中の共通ルーチンの翻訳および結合編集を実行してそのロードモジ

ユールをライブラリに登録するにさいし、登録対象である各共通ルーチンのルーチン名を指示したり、メインルーチンを登録対象から除くためにこのルーチン名を指示したりすることを不要とし、共通ルーチンのライブラリへの登録操作を簡便にしたものである。

【0016】また、例えばフォートラン90のように、共通ルーチンなどが定義されるモジュールの概念によってメインルーチンと共通ルーチンとが疎結合の関係となるプログラミング言語ではより実用的である。

## 【0017】

【実施例】図2～図7を参照して本発明の実施例を説明する。図2は、オペレーションシステムが汎用のMSPやXSPなどの場合の、自動呼出しライブラリにモジュールを登録するときの概要を示す説明図である。

【0018】ここで、11はテスト時のフォートランプログラムのデータセット(COMMON.FORT)、12は複数の共通ルーチンが定義されているモジュール、13はモジュール12の呼出し元プログラムであるメインルーチン、14はモジュール12の翻訳結果のオブジェクト命令からなる副

- 20 オブジェクト命令データセット(C.OBJ)、15はフォートラン90のコマンドの「NAMEM」オプション指定によって作成される結合編集用の制御文、16はメインルーチン13の翻訳結果のオブジェクト命令からなる主オブジェクト命令データセット(COMMON.OBJ)、17は副オブジェクト命令データセット14のオブジェクト命令をモジュール単位で結合編集して実行可能な形式のロードモジュールにするための結合編集プログラム、18はこのロードモジュールを登録する自動呼出しライブラリ(C.LOAD)、をそれぞれ示している。

- 30 19】また、副オブジェクト命令データセット14および制御文15を作成するフォートラン90(FORT90)のコマンド列の内容は、

- ・COMMON.FORT (データセット11)
- ・NAMEM (副オブジェクト命令データセット14の最後に結合編集用の制御文15を作成するためのオプション)
- ・MODOBJ (共通ルーチンのオブジェクト命令を副オブジェクト命令データセット14に出力するためのコマンド)
- ・OBJECT (メインルーチン13のオブジェクト命令を主オブジェクト命令データセット16に出力するためのコマンド) からなっている。

【0020】図3は、図2に対応の処理手順を示す説明図であり、その内容は次のようにになっている。(31)以下のことを指示して、次のステップに進む。

- ・翻訳対象であるデータセット11
- ・「NAMEM」オプション
- ・オブジェクト命令の出力先である副オブジェクト命令データセット14および主オブジェクト命令データセット16
- (32)データセット11に対する構文解析および意味解析を実行して、次のステップに進む。

(33)以下のオブジェクト命令などを作成して、次のステップに進む。

- ・モジュール12のオブジェクト命令および結合編集用の制御文15（これらのオブジェクト命令や制御文はモジュールごとに作成されて副オブジェクト命令データセット14などに出力される）

- ・メインルーチン13のオブジェクト命令（主オブジェクト命令データセット16に出力される）

(34)制御文15に基づき、主オブジェクト命令データセット16を無視して副オブジェクト命令データセット14のオブジェクト命令のみを例えば前記のように宣言文などの違いにより選択してこれらを結合編集プログラム17で結合編集し、次のステップに進む。

(35)この結合編集により生成されたロードモジュールを自動呼出しライブラリ18に登録する。

【0021】図4は、オペレーションシステムがUNI-Xなどの場合の、自動呼出しライブラリにモジュールを登録するときの概要を示す説明図であり、21はテスト時のフォートランプログラムのデータセット(common.f)、22は複数の共通ルーチンが定義されているモジュール、23はモジュール22の呼出し元プログラムであるメインルーチン、24は副オブジェクト命令データセット、25は副オブジェクト命令データセット24を結合編集して実行可能な形式のロードモジュールにするための結合編集プログラム、26はロードモジュールを登録する自動呼出しライブラリ(call.out)、をそれぞれ示している。

【0022】また、副オブジェクト命令データセット24を作成するフォートラン90(f90)のコマンド列の内容は、

- ・common.f (データセット21)
- ・-o (副オブジェクト命令データセット24のオブジェクト命令を結合編集して実行可能な形式のロードモジュールにすることの指示)
- ・-L call.out (ロードモジュールを格納するファイル名の指示)
- ・-N (共通ルーチンのロードモジュールを生成するためのオプション) などからなっている。

【0023】図5および図6は、図4における翻訳および結合編集のさいに用いられる各方式を示す説明図であり、図5の場合には、モジュールごとに「翻訳-結合編集」の処理を順に実行している。すなわち、先ずモジュールL1の翻訳、結合編集を実行し、続いてモジュールL2の翻訳、結合編集を実行することになる。

【0024】図6の場合には、コンパイラによって生成されるモジュール単位のオブジェクト命令ごとにその先頭か最後に特殊命令を挿入し、別途作成した所定のユーティリティプログラムを走行させることにより当該特殊命令数だけの結合編集を繰り返している。

【0025】図7は、図5に対応の処理手順を示す説明図でありその内容は次のようになっている。

(41)以下のことを指示して、次のステップに進む。

- ・翻訳対象であるデータセット21

- ・結合編集の実行

- ・ロードモジュールを登録するファイル名

- ・「-N」オプション

(42)メインルーチン23の部分を除いた各モジュール22のみを例えばそれぞれの宣言文などにより自動選択してこれらの構文解析および意味解析を順次実行し、次のステップに進む。

10 (43)次のオブジェクト命令出力の対象モジュールを特定して、次のステップに進む。

(44)該当モジュールのオブジェクト命令を副オブジェクト命令データセット24に出力して、次のステップに進む。

(45)副オブジェクト命令データセット24の該当モジュール部分を結合編集して、次のステップに進む。

(46)結合編集により生成されるロードモジュールを自動呼出しライブラリ26に登録して、次のステップに進む。

20 (47)すべてのモジュール22についての結合編集が終了したかどうかを判断して、「YES」の場合は一連の処理を終了し、「NO」の場合はステップ(43)に戻る。

【0026】図8は、図6に対応の処理手順を示す説明図でありその内容は次のようになっている。

(51)次の内容を指示して、次のステップに進む。

- ・翻訳対象であるデータセット21

- ・結合編集の実行

- ・結合編集後のロードモジュールを登録するファイル名

- ・「-N」オプション

(52)メインルーチン23の部分を除いた各モジュール22のみを例えばそれぞれの宣言文などにより選択してこれらの構文解析および意味解析を順次実行し、次のステップに進む。

(53)次のオブジェクト命令出力の対象モジュールを特定して、次のステップに進む。

(54)該当モジュールのオブジェクト命令を副オブジェクト命令データセット24に出力し、またその先頭または最後の部分に特殊命令を挿入して、次のステップに進む。

(55)すべてのモジュール22についての翻訳および特殊命令挿入の処理が終了したかどうかを判断して、「YES」40 の場合は次のステップに進み、「NO」の場合はステップ(53)に戻る。

(56)ユーティリティプログラムは、モジュール単位の次のオブジェクト命令を特殊命令により認識してその結合編集をスタートさせ、次のステップに進む。

(57)結合編集により生成されるロードモジュールを自動呼出しライブラリ26に登録して、次のステップに進む。

(58)すべてのモジュール22についての結合編集が終了したかどうかを判断して、「YES」の場合はユーティリティプログラムの処理を終了し、「NO」の場合はステップ(56)に戻る。

【0027】なお、モジュール部分の自動選択を図3の処理手順では結合編集の際に実行し、図7および図8の処理手順では翻訳の際に実行しているが、これは単なる例示であってそれぞれの処理手順の場合にいずれの方式を用いるかは任意であり、モジュール部分の自動選択の方式とオペレーションシステムの種別との間に特別の関連性はない。

【0028】また、図7および図8の処理手順において、先ずすべてのモジュール22の構文解析および意味解析を実行することに代え、モジュール22ごとにこの構文解析・意味解析などとその後のオブジェクト命令出力／結合編集とを続けて実行するようにしてもよい。

【0029】また、例えばUNIXの場合に、

- ・モジュール数だけの翻訳一結合編集の処理を繰り返し(図6参照)、
- ・モジュール単位のオブジェクト命令ごとにその先頭か最後に特殊命令を挿入して当該特殊コマンド数だけの結合編集を繰り返す(図7参照)のは、UNIXの結合編集機能が汎用オペレーションシステムのそれに比べて小さいからである。

【0030】

【発明の効果】本発明は、このように、プログラム中の共通ルーチンについてのロードモジュールをライブラリへ登録するに際し、これら共通ルーチンが自律的に自動選択される、すなわちそれぞれのルーチン名などを個々に指示しなくても例えば「NAMEM」のオプションを指示すれば自動選択されるようにしているので、共通ルーチンのライブラリ登録時の操作性をより簡便なものに

することができる。

【0031】特に、共通ルーチンなどが定義されるモジュールを取り入れたフォートラン90のように、メインルーチンと共通ルーチンとの関係が弱いものとなっているプログラミング言語では実用的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の、基本構成図である。

【図2】本発明の、オペレーションシステムが汎用のMSPやXSPなどの場合の、自動呼出しライブラリにモジュールを登録するときの概要を示す説明図である。

【図3】本発明の、図2に対応の処理手順を示す説明図である。

【図4】本発明の、オペレーションシステムがUNIXなどの場合の、自動呼出しライブラリにモジュールを登録するときの概要を示す説明図である。

【図5】本発明の、図4における翻訳および結合編集の際に用いられる方式(その1)を示す説明図である。

【図6】本発明の、図4における翻訳および結合編集の際に用いられる方式(その2)を示す説明図である。

【図7】本発明の、図5に対応の処理手順を示す説明図である。

【図8】本発明の、図6に対応の処理手順を示す説明図である。

【符号の説明】

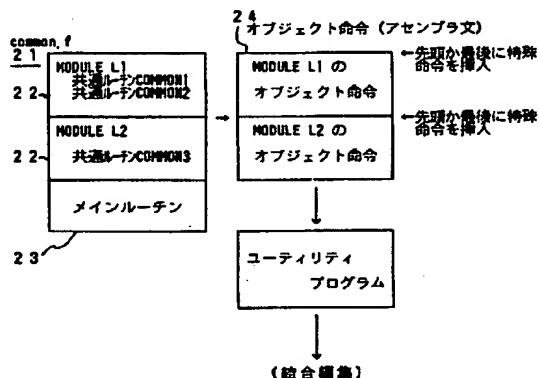
図1において、

- 1 … (登録対象) プログラム
- 2 … ロードモジュール作成部
- 3 … ライブラリ

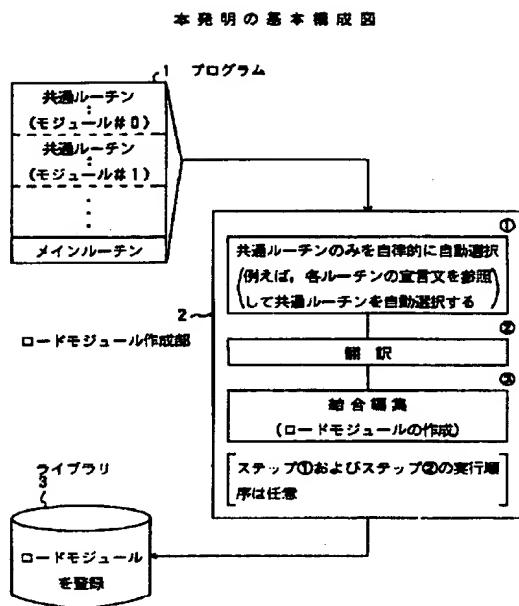
【図6】

本発明の、図4における翻訳および結合編集の際に用いられる方式(その2)を示す説明図

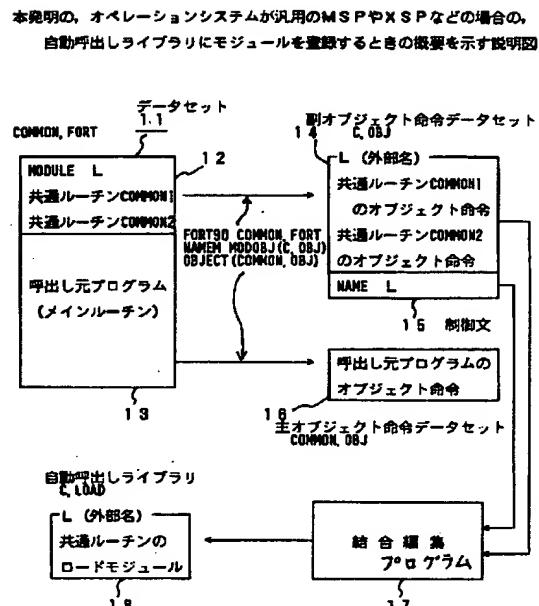
・モジュール単位のオブジェクト命令ごとに特殊命令を挿入する方式



【図1】

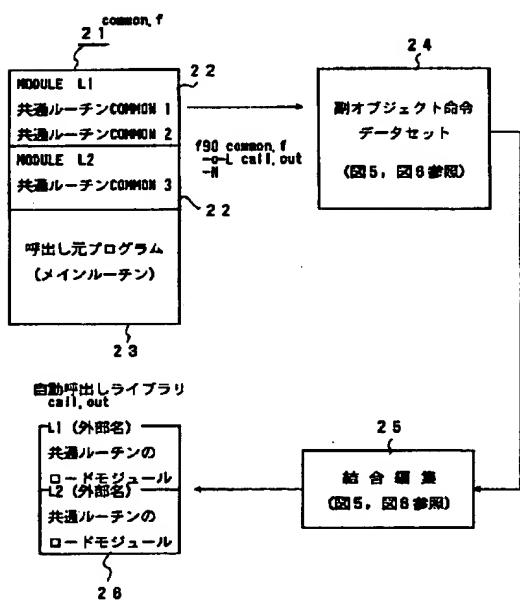


【図2】



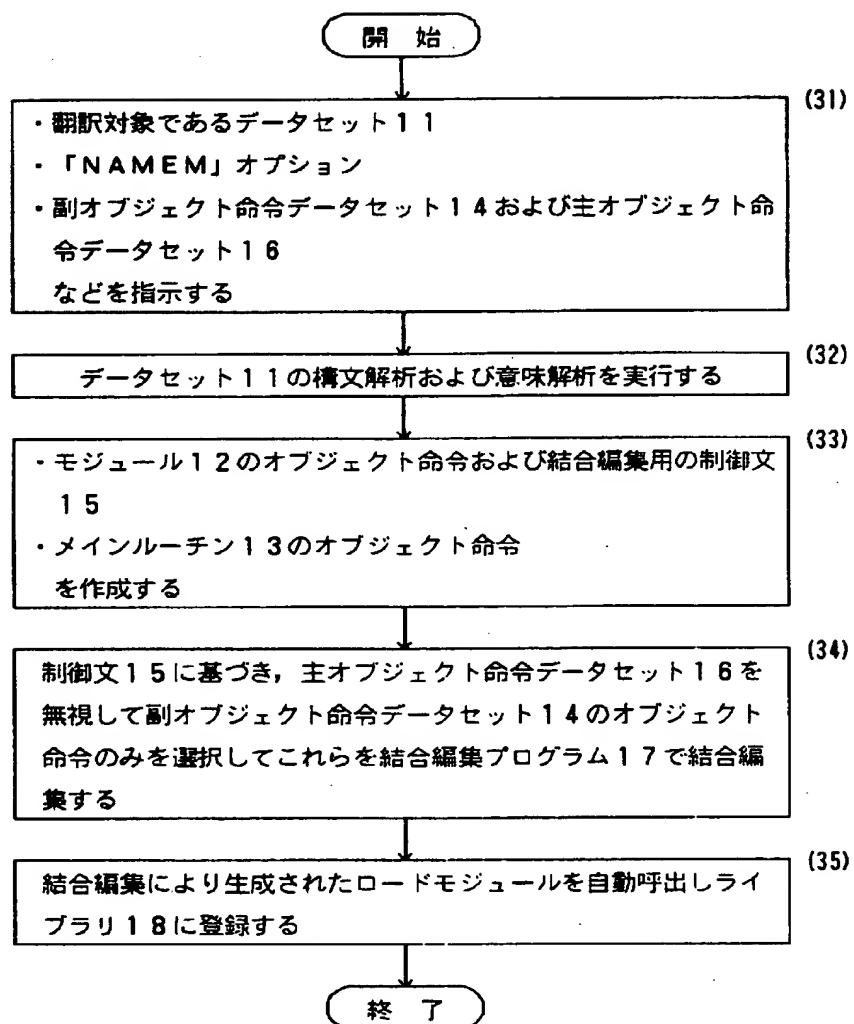
【図4】

**本発明の、オペレーションシステムがUNIXなどの場合の、自動呼出しライブラリにモジュールを登録するときの概要を示す説明図**



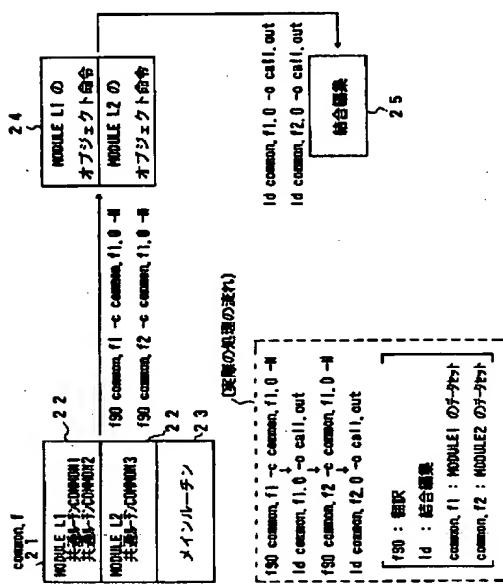
【図3】

本発明の、図2に対応の処理手順を示す説明図



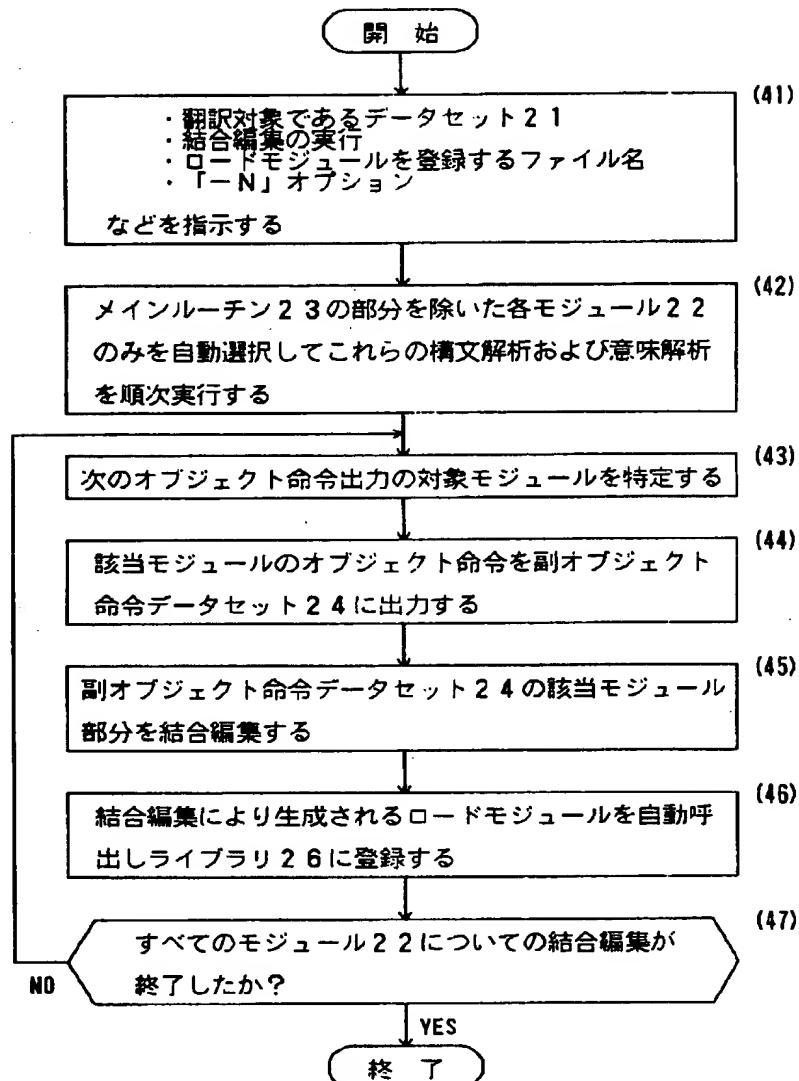
【図5】

本発明の、図4における翻訳および結合図集の際に用いられる  
方式(その1)を示す説明図  
・モジュール数だけ「翻訳-結合図集」を繰り返す方式



【図7】

本発明の、図5に対応の処理手順を示す説明図



【図8】

本発明の、図6に対応の処理手順を示す説明図

